

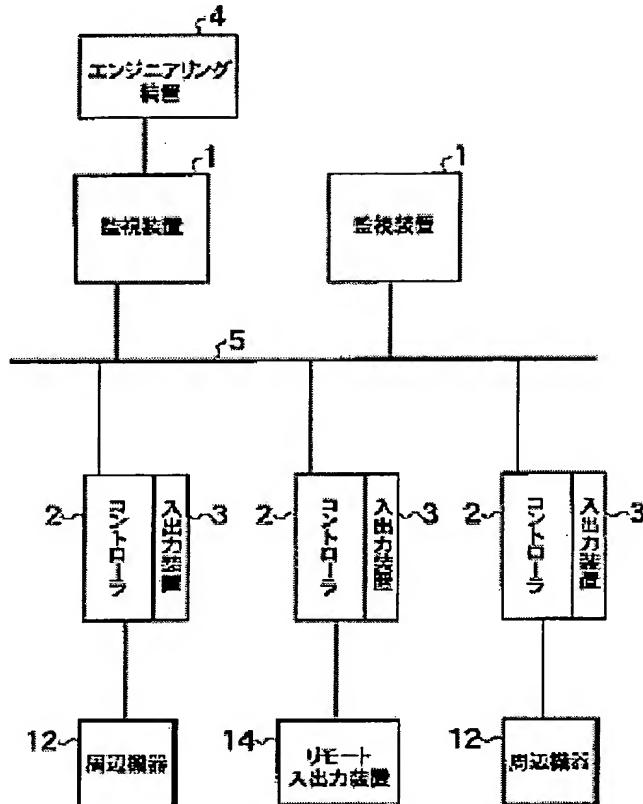
## MONITOR AND CONTROL SYSTEM

**Patent number:** JP11231927  
**Publication date:** 1999-08-27  
**Inventor:** KANEKO TAKESHI  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
 - international: G05B19/048; G05B23/02; G06F11/30; G06F13/00;  
 G05B19/048; G05B23/02; G06F11/30; G06F13/00;  
 (IPC1-7): G05B23/02; G05B19/048; G06F11/30;  
 G06F13/00  
 - european:  
**Application number:** JP19980035096 19980217  
**Priority number(s):** JP19980035096 19980217

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP11231927

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a monitor and control system capable of flexibly corresponding to a change in the connection of equipments including an I/O device and a peripheral device connected to a controller by a master monitoring device and reducing working load. **SOLUTION:** The monitor and control system has equipments including an engineering device 4 for constructing a system construction program on an off line, monitoring devices 1, controllers 2 and peripheral devices 12 and each monitoring device 1 loads down the system construction program obtained from the device 4 to the controllers 2, executes the monitor and control of a plant based on the system construction program and monitors/controls a change in the connection of equipments including the controllers 2. Each controller 2 detects an equipment to be additionally loaded or deleted, prepares a constitution changing equipment information profile related to the equipment to be added/deleted and informs the monitoring device 1 of the prepared profile.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

特開平11-231927

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51) Int.C1. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G05B 23/02		G05B 23/02 V
19/048		G06F 11/30 305 E
G06F 11/30	305	13/00 351 H
13/00	351	G05B 19/05 D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全18頁)

(21)出願番号 特願平10-35096

(22)出願日 平成10年(1998)2月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 金子 剛

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

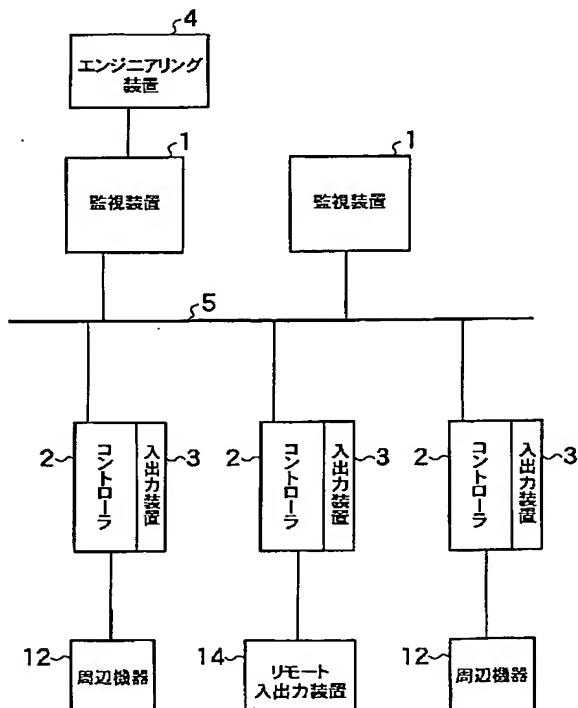
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

## (54)【発明の名称】監視制御システム

## (57)【要約】

【課題】 コントローラに接続される入出力装置や周辺装置を含む機器の接続変更を行っても上位の監視装置で柔軟に対応することができ、作業負荷の低減を達成し得る監視制御システムを提供する。

【解決手段】 システム構築プログラムをオフラインで構築するエンジニアリング装置4、監視装置1、コントローラ2および入出力装置3および周辺機器12を含む機器を有し、監視装置1はエンジニアリング装置4からのシステム構築プログラムをコントローラ2にダウンロードし、システム構築プログラムに基づきプラント監視制御を行うとともにコントローラ2を含む機器の接続変更を監視制御する。コントローラ2は追加実装または削除される機器を検出し、この追加削除機器に関する構成変更機器情報プロファイルを作成し、この作成された構成変更機器情報プロファイルを監視装置1に通知する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 システム構築プログラムをオフラインで構築するエンジニアリング装置、該エンジニアリング装置に接続された監視装置、該監視装置にデータ伝送路を介して接続されたコントローラ、および該コントローラに接続された入出力装置および周辺機器を含む機器を有し、前記監視装置は前記システム構築プログラムをエンジニアリング装置から受信して前記コントローラにダウンロードし、このダウンロードされたシステム構築プログラムに基づきプラント監視制御を行うとともにコントローラに接続された機器の接続変更を監視制御する監視制御システムであって、前記コントローラは前記機器に対して新たに追加実装される機器および削除される機器を検出し、この追加および削除された機器に関する構成変更機器情報プロファイルを作成する検出作成手段と、この作成された構成変更機器情報プロファイルを前記監視装置に通知する通知手段とを有することを特徴とする監視制御システム。

【請求項 2】 前記監視装置は予めアドレスを割り当てられ、このアドレスを前記構成変更機器情報プロファイルに設定するアドレス設定手段を有し、前記コントローラは構成変更機器情報プロファイルに設定されているアドレスに基づき該アドレスに対応する監視装置に構成変更機器情報プロファイルを通知する手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の監視制御システム。

【請求項 3】 前記構成変更機器情報プロファイルは、定型機能部の隠微化および個別可変部の追記機能を有する原形構成変更機器情報プロファイルであり、前記コントローラは、この原形構成変更機器情報プロファイルから機器個別にプロファイルを派生する派生手段と、この派生された構成変更機器情報プロファイルの追記可能エリアに対する階層を指定する指定手段とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の監視制御システム。

【請求項 4】 前記コントローラは、クライアント別に構成変更機器情報プロファイルを派生させる手段を有することを特徴とする請求項 3 記載の監視制御システム。

【請求項 5】 前記コントローラは、前記検出作成手段により構成変更機器情報プロファイルを更新する場合において、機器カテゴリと原形構成変更機器情報プロファイルのカテゴリが異なる時、前記監視装置に通知し、該当するカテゴリの原形構成変更機器情報プロファイルを受信する手段を有することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の監視制御システム。

【請求項 6】 コントローラ側の機器構成の変更・更新をコントローラ側に組み込み、オンラインで実行する前に、該当する更新機器の構成変更機器情報プロファイルからシミュレーションデータを抽出し、関連するサーバタスクとリンクする前の動作シミュレーション機能を提供することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の監視制御システム。

【請求項 7】 機器ドライバをサーバタスクに組み込む間、要求クライアントとの接続確認を実施し、受け入れられたことを確認した後、更新機器ドライバをサーバタスクに組み込む更新調整手段を有することを特徴とする請求項 4 または 6 記載の監視制御システム。

【請求項 8】 複数のクライアントによるサーバタスクに属する機器へのアクセスを調停する場合において、機器識別番号、機器ポート、クライアント毎の要求優先度を調停要素として設定可能な共通パスをサーバ内に設けたことを特徴とする請求項 7 記載の監視制御システム。

【請求項 9】 監視装置およびコントローラが物理的に複数の装置に実装され、該複数の装置がデータ伝送装置を介して結合される制御システムにおいて、システム内のすべての監視装置およびすべてのコントローラの情報を収集し得るインターメディエイトサーバを有し、該インターメディエイトサーバに前記共通パスと調整機能を設けたことを特徴とする請求項 8 記載の監視制御システム。

【請求項 10】 監視装置であるクライアントの要求優先度とコントローラであるサーバのタスク実行状態を把握し、緊急要求発生時には実行途中のサーバタスクに対してサスPEND要求を発生し、緊急要求処理を実現する緊急要求処理手段を有することを特徴とする請求項 8 記載の監視制御システム。

【請求項 11】 コントローラの過剰負荷によるJ O B 失効防止のための負荷監視調整手段を有することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の監視制御システム。

【請求項 12】 前記コントローラは無線送受信手段を有し、前記インターメディエイトサーバは前記コントローラおよび監視装置との交信・交換を行う無線交換手段を有し、前記コントローラのシステム参入および離脱を可能とすることを特徴とする請求項 1 または 9 記載の監視制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、システムにおける機器の増設削除に対して適確に対処し得るようにシステムの機器構成を監視制御する監視制御システムに関し、更に詳しくは、システム構築プログラムをオフラインで構築するエンジニアリング装置、該エンジニアリング装置に接続された監視装置、該監視装置にデータ伝送路を介して接続されたコントローラ、該コントローラに接続された入出力装置および周辺機器を含む機器を有し、前記監視装置は前記システム構築プログラムをエンジニアリング装置から受信して前記コントローラにダウンロードし、このダウンロードされたシステム構築プログラムに基づきコントローラにプラント監視制御を行うとともにコントローラに接続された機器の接続変更を監視制御し得る監視制御システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種的一般的な監視制御システムであるプロセス制御システムは、図1に示すように複数の監視装置1を有する。この監視装置1の各々は、CRTなどの表示装置を備え、コントローラ2および入出力装置3からのデータを伝送路である伝送装置5を介して取り込み、このデータをベースにプラント等の状態を把握監視するとともに、オペレータ等の指令等をコントローラ2、入出力装置3およびリモート入出力装置14を介してプラント機器に送信し、その動作を制御するようになっている。

【0003】監視装置1、コントローラ2およびリモート入出力装置14は、互いに距離的に離れて設置され、各々複数構成されることが多い。監視制御システムを構築する上で、運転開始前にはコントローラ2、入出力装置3や実行する制御プログラム等のプラントシステムを構築するソフトウェアを予めエンジニアリング装置4で作成し、このエンジニアリング装置4で作成されたソフトウェアはエンジニアリング装置4から監視装置1を介して下位のコントローラ2等の機器にダウンロードされる。

【0004】図2は、図1に示す監視制御システムに使用されているコントローラ2の詳細な構成を示すブロック図である。同図に示すように、コントローラ2は、CPU2a、メモリ2b、演算チップ2c、伝送コントローラ2d、周辺コントローラ2e、I/Oコントローラ2f、入出力インタフェース11、周辺機器インタフェース12a、ネットワークインタフェース13を有する。ネットワークインタフェース13は、伝送装置5と接続するためのインタフェースであり、入出力インタフェース11は入出力装置3と接続するためのインタフェースであり、周辺機器インタフェース12aは測定器、カメラ、マイクを含む周辺機器12と接続するためのインタフェースである。

【0005】図3は、エンジニアリング装置4におけるシステムエンジニアリング処理を示すフローチャートである。同図に示す処理のうち、ステップS11からS14までの処理は通常オフラインで実施され、エンジニアリング装置4内で入出力装置3を含む複数の機器によるシステムの構築を行い、問題のないことを確認した後、下位のコントローラ2等にプログラムや制御情報をダウンロードするようになっている。そして、正常にダウンロードが完了すると、コントローラ2はオンラインモードに移行し、プラントの制御が開始される。

【0006】すなわち、図3に示す処理では、システムエンジニアリングが開始されると、エンジニアリング装置4はコントローラ2の数等を含むシステム構成を決定し、更に入出力装置(I/O)の構成およびリストを決定する(ステップS10, S11, S12)。それから、エンジニアリング装置4はシーケンスループフローを作成し(ステップS13)、デバッグシミュレーションを

行う(ステップS14)。

【0007】以上の処理はエンジニアリング装置4はオフラインで行った後、コントローラがオフライン・ダウンロード待ち状態にあるか否かをチェックし(ステップS15)、ダウンロード待ち状態にある場合には、エンジニアリング装置4は上述したように作成した制御情報をコントローラ2にダウンロードする(ステップS16)。コントローラ2は該制御情報を受信すると、オンラインで動作を開始し、これによりシステムエンジニアリング処理は終了する(ステップS17, S18)。

【0008】なお、エンジニアリング装置4は機能的に監視装置1と切り離されるものであるが、ハードウェア上では必ずしも切り離す必要性はなく、監視装置1内にソフトウェアとして実装することも可能である。

【0009】上述した従来の監視制御システムでは、監視装置1の台数を始めとし、コントローラ2および該コントローラに接続される入出力装置3の台数、その種類、用途等はすべてシステムの稼働前に詳細に設計し、エンジニアリング装置4でシステムソフトウェアとして構築するものであり、プラントシステムの変更、特に入出力装置3等のハードウェア機器の構成に変更が生じた場合には、再度システムソフトウェアを再構築する必要がある。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の処理においては、入出力装置3およびコントローラ2の構成等を予め設計し、上位のエンジニアリング装置4から監視装置1を介して下位のコントローラ2に送って設定するものであるため、現場でコントローラ2の入出力装置3の増減または周辺機器12の増設、切り離し等を行った場合、すぐその場で増設された機器の機能動作の確認は困難であり、切り離した場合には、システム上の故障として認識される恐れがある。従って、このようなことを回避するために、従来は上位装置側で予め構成を変えて再設定しておくなどの事前措置が必要である。

通常、コントローラや入出力装置が設置されている現場と監視装置が設けられている監視室は距離的に離れており、システム情報の再設定や確認作業のために移動するには効率が悪く、また現場サイドで柔軟に機器の増設、切り離し、移動等を行い難いという問題がある。

【0011】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、コントローラに接続される入出力装置や周辺装置を含む機器の接続変更を行っても上位の監視装置で柔軟に対応することができ、作業負荷の低減を達成し得る監視制御システムを提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、システム構築プログラムをオフラインで構築するエンジニアリング装置、該エン

ジニアリング装置に接続された監視装置、該監視装置にデータ伝送路を介して接続されたコントローラ、および該コントローラに接続された入出力装置および周辺機器を含む機器を有し、前記監視装置は前記システム構築プログラムをエンジニアリング装置から受信して前記コントローラにダウンロードし、このダウンロードされたシステム構築プログラムに基づきプラント監視制御を行うとともにコントローラに接続された機器の接続変更を監視制御する監視制御システムであって、前記コントローラは前記機器に対して新たに追加実装される機器および削除される機器を検出し、この追加および削除された機器に関する構成変更機器情報プロファイルを作成する検出作成手段と、この作成された構成変更機器情報プロファイルを前記監視装置に通知する通知手段とを有することを要旨とする。

【 0 0 1 3 】 請求項 1 記載の本発明にあっては、コントローラは追加実装される機器を検出すると、この追加された機器から機器プロファイル情報を取得して構成変更機器情報プロファイルを作成し、また機器が削除されることを検出すると、前記保持していた機器プロファイル情報を基づき構成変更機器情報プロファイルを作成し、この作成した構成変更機器情報プロファイルを上位の監視装置に通知するため、監視装置はコントローラにおける構成変更を知ることができるとともに、着脱されたコントローラの機器を考慮した構成で監視することができる。

【 0 0 1 4 】 また、請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 記載の発明において、前記監視装置が、予めアドレスを割り当てられ、このアドレスを前記構成変更機器情報プロファイルに設定するアドレス設定手段を有し、前記コントローラが、構成変更機器情報プロファイルに設定されているアドレスに基づき該アドレスに対応する監視装置に構成変更機器情報プロファイルを通知する手段を有することを要旨とする。

【 0 0 1 5 】 請求項 2 記載の本発明にあっては、監視装置にアドレスを割り当て、このアドレスを構成変更機器情報プロファイルに設定しておき、コントローラは構成変更機器情報プロファイルに設定されているアドレスに基づき監視装置に構成変更機器情報プロファイルを通知するため、コントローラは構成変更機器情報プロファイルから監視装置のアドレスを直接知ることができ、コントローラの負荷を軽減することができるとともに、監視装置自身が利用しやすいフォーマットで構成変更機器情報プロファイルを作成できる。

【 0 0 1 6 】 更に、請求項 3 記載の本発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、前記構成変更機器情報プロファイルが、定型機能部の隠微化および個別可変部の追記機能を有する原形構成変更機器情報プロファイルであり、前記コントローラが、この原形構成変更機器情報プロファイルから機器個別にプロファイルを派生する派

生手段と、この派生された構成変更機器情報プロファイルの追記可能エリアに対する階層を指定する指定手段とを有することを要旨とする。

【 0 0 1 7 】 請求項 3 記載の本発明にあっては、構成変更機器情報プロファイルが単純なデータファイルではなく、該ファイルに対して項目別にデータ隠微化、アクセス制限、動作機能を埋め込んだ原形構成変更機器情報プロファイルとし、コントローラでは基本機能と情報を継承した派生構成変更機器情報プロファイルを使用する。

- 10 構成変更機器情報プロファイルはコントローラ内部ではハードウェアに近いレベルのソフトウェアや中間のアプリケーションソフトウェア、上位監視に近いソフトウェア等の多くの階層より構成され、これらの多くのソフトウェアに関連する項目が含まれるため、誤って更新ミスやデータ破壊が発生する可能性があり、また構成変更機器情報プロファイルへの書き込み、参照するソフトウェアであるタスクはその内容によっておのずとそのタスクの階層、ひいてはその名前も決まっているため、これに該当しないタスクには構成変更機器情報プロファイルそのものないし無関係な項目は見せないようにすることで、構成変更機器情報プロファイル、ひいてはシステムの信頼性を向上することができる。

【 0 0 1 8 】 請求項 4 記載の本発明は、請求項 3 記載の発明において、前記コントローラが、クライアント別に構成変更機器情報プロファイルを派生させる手段を有することを要旨とする。

【 0 0 1 9 】 請求項 4 記載の本発明にあっては、クライアント別に構成変更機器情報プロファイルを派生させるため、新たにサーバタスク毎に生成する必要がなくなり、サーバ内でもクライアント別に独立して変更機器に関する処理を継続することができる。

【 0 0 2 0 】 また、請求項 5 記載の本発明は、請求項 2 または 3 記載の発明において、前記コントローラが、前記検出作成手段により構成変更機器情報プロファイルを更新する場合において、機器カテゴリと原形構成変更機器情報プロファイルのカテゴリが異なる時、前記監視装置に通知し、該当するカテゴリの原形構成変更機器情報プロファイルを受信する手段を有することを要旨とする。

- 40 【 0 0 2 1 】 請求項 5 記載の本発明にあっては、機器カテゴリと原形構成変更機器情報プロファイルのカテゴリが異なる時、監視装置に通知し、該当するカテゴリの原形構成変更機器情報プロファイルを受信するため、無駄な処理を回避でき、全体的なスループットの向上を図ることができる。

【 0 0 2 2 】 更に、請求項 6 記載の本発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の発明において、コントローラ側の機器構成の変更・更新をコントローラ側に組み込み、オンラインで実行する前に、該当する更新機器の構成変更機器情報プロファイルからシミュレーションデー

タを抽出し、関連するサーバタスクとリンクageする前の動作シミュレーション機能を提供することを要旨とする。

【0023】請求項6記載の本発明にあっては、コントローラ側の機器構成の変更・更新をコントローラ側に組み込んでオンラインで実行する前に、更新機器の構成変更機器情報プロファイルからシミュレーションデータを抽出し、関連するサーバタスクとリンクageする前の動作シミュレーション機能を提供するため、システムの安全性を確認することができる。

【0024】請求項7記載の本発明は、請求項4または6記載の発明において、機器ドライバをサーバタスクに組み込む間、要求クライアントとの接続確認を実施し、受け入れられたことを確認した後、更新機器ドライバをサーバタスクに組み込む更新調整手段を有することを要旨とする。

【0025】請求項7記載の本発明にあっては、機器ドライバをサーバタスクに組み込む間、要求クライアントとの接続確認を実施し、受け入れられたことを確認した後、更新機器ドライバをサーバタスクに組み込むため、監視装置側ではクライアント間の機器に対するアクセス調整管理を行う必要がなく、サーバからの確認と処理結果が返却されてくるのをクライアントタスク毎に処理するだけでよく、マルチタスク処理を確実に行うことができる。

【0026】また、請求項8記載の本発明は、請求項7記載の発明において、複数のクライアントによるサーバタスクに属する機器へのアクセスを調停する場合において、機器識別番号、機器ポート、クライアント毎の要求優先度を調停要素として設定可能な共通バスをサーバ内に設けたことを要旨とする。

【0027】請求項8記載の本発明にあっては、クライアント要求の調停のために共通バスというアクセス調整用リスト（アクセリスト）を設け、この機器アクセスを要求するすべてのクライアントはこのアクセリストに対して要求優先度および機器の実際に使用したいポート番号まで登録するため、全体のパフォーマンス向上させることができる。

【0028】更に、請求項9記載の本発明は、請求項8記載の発明において、監視装置およびコントローラが物理的に複数の装置に実装され、該複数の装置がデータ伝送装置を介して結合される制御システムにおいて、システム内のすべての監視装置およびすべてのコントローラの情報を収集し得るインターメディエイトサーバを有し、該インターメディエイトサーバに前記共通バスと調整機能を設けたことを要旨とする。

【0029】請求項9記載の本発明にあっては、監視装置およびコントローラに加えて、全体に共通に情報を管理するインターメディエイトサーバを設け、該インターメディエイトサーバに共通バスおよび調停機能を設けた

ため、全体を見渡しての調停を行うことができ、システムとしてのパフォーマンスの向上を図ることができるもの。

【0030】請求項10記載の本発明は、請求項8記載の発明において、監視装置であるクライアントの要求優先度とコントローラであるサーバのタスク実行状態を把握し、緊急要求発生時には実行途中のサーバタスクに対してサスペンド要求を発生し、緊急要求処理を実現する緊急要求処理手段を有することを要旨とする。

10 【0031】請求項10記載の本発明にあっては、クライアントの要求優先度とサーバタスク実行情報を把握し、緊急要求発生時には実行途中のサーバタスクに対してサスペンド要求を発生し、緊急要求処理を実現するため、緊急処理を最優先で実行することができる。

【0032】また、請求項11記載の本発明は、請求項8または9記載の発明において、コントローラの過剰負荷によるJOB失効防止のための負荷監視調整手段を有することを要旨とする。

20 【0033】請求項11記載の本発明にあっては、コントローラの過剰負荷による処理失効防止のための負荷監視調整手段を有するため、クライアントタスクが高負荷状態のコントローラであるサーバに対してジョブ実行要求をして、ジョブ失効となるような事態を回避することができる。

【0034】更に、請求項12記載の本発明は、請求項1または9記載の発明において、前記コントローラが無線送受信手段を有し、前記インターメディエイトサーバが前記コントローラおよび監視装置との交信・交換を行う無線交換手段を有し、前記コントローラのシステム参入および離脱を可能とすることを要旨とする。

30 【0035】請求項12記載の本発明にあっては、コントローラは無線送受信手段を有し、インターメディエイトサーバはコントローラおよび監視装置との交信・交換を無線で行うことができ、コントローラのシステム参入および離脱を行うことができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

40 【0037】図4は、本発明の第1の実施形態に係わる監視制御システムの作用、特にコントローラ（以下、サーバとも称する）内でのハードウェア情報ルーチンを示すフローチャートである。同図に示す実施形態は、図1および図2に示したものと同じハードウェア構成の監視制御システムで実施されるものであるが、そのソフトウェア、すなわち作用のみが異なるものである。また、同図に示すルーチンは、図1および図2に示した構成において機器を着脱した場合に定期的にまたは入出力インターフェース11や周辺機器インターフェース12a（図2）からコントローラ2に割り込みがかかって、起動されるものである。

【0038】すなわち、実装されていた機器が切り離されたり、または新たな機器が増設されると、対応する入出力インターフェース 1 1 または周辺機器インターフェース 1 2 a からコントローラ 2 に割り込みがかかって、図 4 に示すサーバハードウェア情報ルーチンが開始し、まず送信モード可か否かのチェック、すなわちハードウェア構成変更機器情報プロファイルを作成するモードか否かのチェックが行われ（ステップ S 2 1）、そうでない場合には処理は終了するが、該モードである場合には、周辺機器 1 2 、入出力装置 3 等の機器構成に変更があったか否かがチェックされる（ステップ S 2 2 、 S 2 3）。変更がない場合には、本処理は終了するが、変更があった場合には、追加や削除等の変更のあった機器ハードウェアに関するプロファイル情報を抽出する（ステップ S 2 4）。機器の追加があった場合、プロファイル情報の抽出方法としては、本ステップ内で追加された機器からプロファイル情報を直接読み取り、基本的な機器情報を収集し、更にコントローラ 2 自身の観点から、接続されたバス上の I/O アドレスや割り当てたコントローラ 2 上のメモリアドレス等のシステム管理情報を調べることができる。

【0039】そして、これらのシステム情報を前記基本的なハードウェア情報と併せて、構成変更機器情報プロファイルを作成する（ステップ S 2 5）。逆に、機器が削除（離脱）された場合には、ステップ S 2 2 で離脱した機器のシステム管理情報を知ることができるので、その情報から逆に辿って、予め自身が保存している該離脱した機器の構成変更機器情報プロファイルを求め、更に該機器が離脱したという情報を付加した最新の構成変更機器情報プロファイルを作成することができる。

【0040】次に、このように作成した構成変更機器情報プロファイルをハードウェア構成変更状態および該状態に関連するハードウェア情報とともに監視装置 1 （以下、クライアントとも称する）に送信する（ステップ S 2 6 、 S 2 7）。

【0041】上述した構成変更機器情報プロファイルは、一例として図 5 に符号 2 1 として示すように、デバイス緒言 2 1 a 、デバイス固有ハードウェア資源 2 1 b 、サーバ管理情報 2 1 c 、クライアント情報 2 1 d 、機器プロファイルオリジナル 2 1 e 、機器プロファイル変更履歴 2 1 f 、機器変更プロファイル 2 1 g から構成されている。

【0042】デバイス緒言 2 1 a およびデバイス固有ハードウェア資源 2 1 b は、ハードウェアがコントローラ 2 に接続された時点で前記ステップ S 2 4 でハードウェアから読み取った情報を主に構築するものである。サーバ管理情報 2 1 c も前記ステップ S 2 4 で記載したシステム管理情報の他に、監視装置 1 （クライアント）から与えられたコントローラ 2 （サーバ）自身のサーバ識別子を付加した情報でコントローラ 2 （サーバ）にて設定

される。該サーバ識別子は少なくともシステム内では他のコントローラ（サーバ）とは重複することがない名前が付与される。

【0043】クライアント情報 2 1 d は、コントローラ 2 （サーバ）側で認識しているクライアント（監視装置 1 ）情報、すなわち構成変更機器情報プロファイルを送付する際、コントローラ 2 側で認識している監視装置 1 のクライアント情報であり、その使用用途は監視装置 1 に委ねられるが、これもコントローラ 2 （サーバ）に設定される。

【0044】機器プロファイルオリジナル 2 1 e は、機器が接続された際にサーバが最初に生成した構成変更機器情報プロファイルを格納するエリアを示すポインタを保存する領域であり、機器プロファイル変更履歴 2 1 f は、機器着脱などによる変更があった場合に書き換えられた機器プロファイルオリジナル 2 1 e の変更履歴を格納するエリアを示すポインタを保存する領域であり、機器変更プロファイル 2 1 g は、変化が検出された機器に関するアクティブな情報、すなわち追加されたのか削除されたのか、その機能、例えばディジタル入力か出力か、アナログか、または音声、映像データかなどの分類別情報（カテゴリ）と実際にリード・ライトするためのフォーマット様（ビットかワードかブロックか）などを格納するプロファイルであり、情報は該機器から読み取った情報に基づくものである。

【0045】図 6 は、コントローラ 2 内で構成変更機器情報プロファイルを作成して送信する処理を示す説明図である。

【0046】図 6において、バス 1 1 からバス n 1 およびバス n m は、クライアントである監視装置 1 がサーバであるコントローラ 2 のハードウェア 2 9 a をアクセスし、データをリードライトするに至るまでの論理的な経路を示している。クライアントの要求経路は、そのバスの階層レベル毎にパストレースエリア 2 2 b 、 2 5 b 、 2 6 b に保存することができ、また各階層間のパストレース同士はリンク 2 6 c 、 2 8 b 等によって互いに辿ることができる（図 8 参照）。

【0047】ハードウェア 2 9 には、コントローラ 2 自体だけでなく、接続している入出力装置 3 、周辺機器 1 2 等も含まれる。これらのハードウェアの基本的な動作を実行するためのソフトウェアがデバイスドライバ 2 9 であり、挿抜する機器や入出力装置、基板などがあれば、その単位に必要となるもので、例えば追加、削除ハードウェア 2 9 b があれば、ハードウェア管理層 2 9 d がその変化を検出し、それに対応したデバイスドライバ 2 9 c がコントローラ 2 のシステムに組み込まれることにより、少なくともコントローラ 2 の C P U からは、該ハードウェアをアクセスできるようになる。

【0048】データマネージャ 2 7 a は、該ハードウェアに対してアクセスするデータ単位毎に上位からのリー

ドライブ手順を正規化するものであり、ハードウェア毎に通常は大きく異なるアクセス手順をある程度標準化し、同一手順でリードドライブできるようにするための、所定の規格または決められた仕様に沿って作成されるソフトウェアインターフェースまたは階層に相当するものである。

【0049】デバイスマネージャ28は、各バス経由でクライアントからの、機器デバイスに対する要求とデータマネージャ27bとの仲介を図るものであり、関連するデータマネージャ同士を束ねたり、またはその分離、クライアントからの要求優先度を考慮した配信順序組み替え並びにハードウェア管理層29dからの、追加、削除ハードウェア検出情報等を取り込むことで、データマネージャそのものの信頼性チェック等の管理を行う。

【0050】データマネージャ28がハードウェア管理層29から追加、削除ハードウェア検出情報を得た場合、デバイスマネージャ28はハードウェア管理層29dに対して上述したようにその変化内容に応じて、例えば追加時には、その機器からプロファイル情報を読み取る等の処理の実行を要求する。この結果に基づき、構成変更機器情報プロファイルの一次版28aを作成する。この作成された構成変更機器情報プロファイルの一次版28aは、リンク28b, 26c, 25cを経由して機器、デバイス情報以外にサーバ関連情報（図5の21d）等の情報を付与して、最終形態の構成変更機器情報プロファイル21となり、送信用プロファイル作成タスク24に送られる。送信用プロファイル作成タスク24は、送信可否スイッチ（SW1）23がオンであれば、構成変更機器情報プロファイル21の提供する情報に基づき送信用デバイスプロファイル21eを生成するものである。この生成された送信用デバイスプロファイル21eは、パストレースエリア22b, 25b, 26bの情報から自身にアクセスしにきたクライアント情報を求め、送付先アドレス等を求め、別途サーバが実装するデータ伝送タスク（図8参照）によってクライアントに送信される。

【0051】送信可否スイッチ（SW1）23は、本機能を一時停止したい場合などに使用するもので、クライアントの要求、あるいは伝送やサーバ負荷過大時などの事態より中断したい場合などに隨時実行することができる。

【0052】図8は、図6におけるレベルnmでのバストレーステーブルおよびコントローラ送受信タスクで生成する受信テーブルの内容と作用を説明するためのフローチャートである。同図において、ステップS40からステップS44までの処理は、機器構成の変更検出処理、構成変更機器情報プロファイルの作成および通知処理等の処理が開始される前に初期化などの処理を介して事前に実行されていることが必要な処理である。

【0053】すなわち、ステップS40は、コントロー

ラ2の送受信タスクで、このルーチンが起動されると、受信テーブル40aを作成し、クライアントID（クライアント識別番号）や監視装置1の送信アドレスを抽出することができるから、受信テーブルにセーブする。クライアントの要求によってコントローラ2内にサーバタスクがステップS41で生成されるが、この時点でサーバタスクテーブル41bを生成し、その中に受信テーブルのポインタ41cをセットしておく。同様に各レベルのプロセスに進むごとに、レベルn（デバイスマネージャの1つ上位）トレーステーブルを生成し、各テーブルには、1つ上位の階層にあたるトレーステーブルのポインタをセットしておく。事前にこれらのテーブルを設けておくことで、デバイスマネージャが、構成変更機器情報プロファイルを監視装置1に送付したい場合には、これらテーブルのポインタを順番に上に辿っていくことで、送信アドレスを求めることができる。

【0054】図7は、前記サーバによって送信された送信用デバイスプロファイル21eを受信するクライアント側プロファイル処理を示す説明図である。図7において、クライアントタスク30が本機能を実行する場合に送受信スイッチ30a（SW2）をオンにすることにより受信プロファイル解析タスク31が実行可能になり、定期的または送受信コネクションバス32が前述した送信用デバイスプロファイル21eを受信し、受信プロファイルエリア32aにセーブした段階で起動する。受信プロファイル解析タスク31は前記受信プロファイルの情報を読み取り、解析を実行する。解析の結果、サーバ側でハードウェアが追加されていた場合には、読み取ったデータを新ハードウェア構成ファイル33に追記記載するとともに、旧プロファイル30bを作成し、追加ハードウェアの情報を保存する。新システム構成ファイル34のフォーマット自体は、エンジニアリングツール10が読み取り、実行できる形式にすることができるため、手動または自動でエンジニアリングツールを起動し、そのままサーバ側で追加したハードウェアを加味した上、さらにプラントシステムにおける管理上の固有情報（例えば、タグ情報など）、他デバイス入出力との関連などを付加して、システムファイルを構築して、デバッグ・シミュレーションステップ（図3のステップS11-S18）を介し、更新システムとしての動作を確認することができる。また、動作確認後にエンジニアリングツール10にて追加した上記固有情報などを新システム構成ファイル34に保存するとともに、上記旧プロファイル30b（本段階ではまだ、オリジナルのプロファイルであるが）とリンク34bにて関連づけるものである。このようにして、サーバ側での機器増設に関してクライアント側にてほぼ自動的にその状態を把握し、それを取り込んだシステムを構築・確認することができる。

【0055】同様に解析の結果、サーバ側でハードウェアが削除された場合には、受信プロファイルから削除さ

れた機器の情報を得ることができるから、その情報より上記予め保存された旧プロファイル 30 b から、該当する機器のプロファイルを検索、そのプロファイルから削除された機器の情報並びにリンク 34 B を介して、関係する新システム構成ファイル 34 を引き出すことができるからそのリンク先 34 C を、新ハードウェア構成ファイル 33 に付加してエンジニアリングツール 10 に引き渡すことで、エンジニアリングツールにて削除されたハードウェアを考慮したシステムを再構築し、デバッグ・シミュレーションを実施することができる。従って、上記機器増設時と同様に、機器離脱の際にもクライアント側にてほぼ自動的にその状態を把握し、それを取り込んだシステムを構築・確認することができる。

【0056】次に、本発明の第2の実施形態について図9に示す構成変更機器情報プロファイルを参照して説明する。本実施形態の図9に示す構成変更機器情報プロファイルは、監視装置1が構成変更機器情報プロファイルの原形を作成する際にプラントシステム内における監視装置1自身の伝送アドレス、すなわちクライアントアドレス 45 d を設定するとともに、機器カテゴリ 45 a が新たに設けられている点が図5の構成変更機器情報プロファイル 21 と異なるものである。

【0057】上述した第1の実施形態では、コントローラ2内でアクセスパスエリアにクライアントである監視装置1の情報を書き込み、これらの情報を基に送信すべく監視装置1のアドレスを図8に示したように各パスのトレーステーブルを辿って求める必要があったが、本実施形態では、図9に示す構成変更機器情報プロファイルから監視装置1のアドレスを直接知ることができ、コントローラ2の負荷を軽減することができる。

【0058】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、監視装置1が構成変更機器情報プロファイルの原形 45 (図9) を作成して、コントローラ2に送信し、コントローラ2はこの原形の構成変更機器情報プロファイルから着脱や離脱等の変化のあった機器に対し、そのカテゴリに応じた構成変更機器情報プロファイルの原形を選択し、これを派生し、個別に機器変化情報をセーブして構成変更機器情報プロファイルを作成することを特徴とし、第1の実施形態においてコントローラ2が構成変更機器情報プロファイルを生成していたものと異なる。

【0059】なお、ここでいうところの原形、派生とは、オブジェクト指向ソフトウェア分野での class データオブジェクトとその派生データオブジェクトに相当する class データオブジェクトはその内部に複数のデータメンバ、メンバ関数を設けることができ、各々のデータメンバ、メンバ関数を参照できる他の class オブジェクトを指定できる。また、派生させることで、同様に機能を引継ぎ、かつ本質を失わない程度に修正することもできる。このような性質を有する構造体を

構成変更機器情報プロファイルに適用することは当然可能である。

【0060】図9は、このような構造体を適用した構成変更機器情報プロファイルの一例を示す図である。図9に示す構成変更機器情報プロファイルにおいて、設定権利 45 b は項目別にデータを設定する権利を有する各ソフトウェアを示している。例えば、デバイス緒言 21 a に関して、データを記述できるのはデバイスマネージャだけで、他のソフトからはその存在がわからないため、見ることも書き込むこともできない。唯一そのデータを見る能够なのは参照権利 45 c に登録されているクライアントのみである。従って、例えば図8にあるような、各パス毎に存在するソフトウェアから誤って、デバイスのデータを破壊してしまうという心配がなくなり、より高い信頼性を確保することができる。なお、このような、設定権利、参照権利は予め設計段階で原形構成変更機器情報プロファイルに設定しておく必要がある。

【0061】次に、本発明の第4の実施形態について図11を参照して説明する。図11は、クライアント別プロファイル派生適用処理を示す図である。

【0062】図11において、送受信タスク 53 は図8に示した送受信タスク 40 と同じ機能を有するが、監視装置1内で複数のクライアント 30, 30 a の要求を受け付け、かつクライアント ID (識別子) を獲得することができる。この獲得したクライアント ID をクライアント別プロファイル派生処理ルーチン 59 に送付して、原形構成変更機器情報プロファイル 54 からクライアント毎の波形構成変更機器情報プロファイル 55 a, 55 N a を生成する。以降の処理は、通常の構成変更処理と同じく、構成変更処理 56 にてクライアント毎の構成変更機器情報プロファイル 57, 57 N に記載するものである。

【0063】本実施形態では、クライアント別に構成変更機器情報プロファイルを派生させているが、監視装置1内のソフトウェア構成は通常同時に複数のアプリケーションプログラムが実行するマルチタスク処理が行われている。各アプリケーションプログラムは、コントローラに対してサービスを要求するクライアントタスクであり、1つのコントローラに対して同時にクライアントが処理を要求することは通常行われている。一方、コントローラ内のソフトウェアはクライアントの要求に対して処理を行い、結果を報告する複数のサーバタスクとその実行環境であるサーバより構成される。このサーバタスクは、クライアントがサーバ内に生成した互いに独立したプロセス空間で実行される別プログラムで、サーバ内に存在する時期同時に存在するサーバタスクの数は、クライアントの処理に依存するものである。

【0064】クライアントの要求は、おのおののサーバタスク自身がすべてを管理・実行し、結果を送信する義

務がある。サーバタスクの共通部または実行環境部ともいえるサーバは、自身に接続される機器に関する着脱変更管理も行い、変更発生時には、該当機器の種類から構成変更機器情報プロファイルを派生させて情報を記載し、監視装置に送付する必要がある。この際、同時に複数のクライアントから要求があると、機器の構成変更機器情報プロファイルが要求のきているクライアントに関して同じ種類か否かを知ることはできる。このような状況のなかで、コントローラが持っている原形構成変更機器情報プロファイルを、クライアント別に派生させて適用することで、新たにサーバタスクごとに生成する必要がなくなる。サーバ内でもクライアント別に独立して変更機器に関する処理を継続できるというメリットがある。

【0065】次に、本発明の第5の実施形態について図9を参照して説明する。図9に示す構成変更機器情報プロファイルの機器カテゴリ45aの内容項目には、一例としてD I, D O, A I, A O, R I O等が記載されているが、基本的にはすべてアクセス方法が異なるので、別々のカテゴリになる。この機器カテゴリ45aに記載されたカテゴリコードは、デバイスマネージャや構成変更検出処理ルーチン56に近いレベルで動作するカテゴリチェックルーチン(図示せず)が、比較的短い周期でチェックすることで、処理ステップの無駄を防止することができる。

【0066】また、図10(a), (b)に示すような機器カテゴリ処理により所望のカテゴリがない場合、監視装置1に要求することにより、構成変更機器情報プロファイルの作成処理を継続することができる。

【0067】図10(a), (b)に示す機器カテゴリ処理について説明する。まず、図10(a)においては、機器構成の変化を検出し(ステップS51)、構成変化機器の緒言を検出し、データ/カテゴリを抽出する(ステップS52)。そして、同一カテゴリの構成変更機器情報プロファイルを検出し(ステップS53)、カテゴリが一致するか否かをチェックする(ステップS54)。一致する場合には、通常処理を行う(ステップS55)が、一致しない場合には、監視装置1の送信アドレスを抽出し(ステップS56)、監視装置1から不足カテゴリの構成変更機器情報プロファイルを要求する(ステップS58)。また、ステップS54で一致しない場合には、構成変化機器の緒言のデータカテゴリをバッファにセーブする(ステップS57)。

【0068】また、図10(b)に示す処理では、監視装置1から要求カテゴリのプロファイルを受信すると(ステップS59)、同上の原形プロファイルを派生させ(ステップS60)、それからバッファからデータを取り出し、構成変更機器情報プロファイルを作成する(ステップS61)。

【0069】上述したように、本実施形態では、大きく

アクセス方法が異なる機器の種類ごとにカテゴリと呼ぶ分類コードを設け、コントローラ(サーバ)内の、構成変更機器情報プロファイルにはこのカテゴリ(コード)を記載しておくことと、機器のプロファイルに埋め込まれているこのカテゴリコードをサーバが検出するとともに、機器構成変更発生時には、まず該当するカテゴリが存在するかをチェックし、存在しないことが判別した場合には、監視装置に通知することを特徴とする。

【0070】本発明が対象とする機器構成変更の場合、10 通常同一種類の機器をなんども着脱するケースが多い。このような場合、その度ごとに、サーバ内の構成変更機器情報プロファイルを検索し、該当機器のプロファイルと一致するか否かないしは履歴を調べる必要がある。しかし、まったく新規に機器を接続した場合には、前記処理を行っても構成変更機器情報プロファイルは見つからないことになり、その間の処理は無駄になることがわかる。このような問題を回避するために、まず最初に機器カテゴリの段階で、機器とサーバ保有のプロファイル情報の関係をサーチし、保有状況を最初にチェックすることで、前記無駄となる可能性のある処理ステップを回避でき、全体的なスループットの向上を図ることができる。

【0071】次に、本発明の第6の実施形態について図12を参照して説明する。図12において、シミュレーション対応プロファイル派生タスク60は予め監視装置1から送付されたタスクであり、機器カテゴリ別の動作シミュレーションデータプログラムおよびそのポインタを設定されたもので、原形構成変更機器情報プロファイル54と相互に働くことで、クライアント別の波形構成変更機器情報プロファイル55, 55Nに動作シミュレーションプログラムおよびそのポインタを埋め込むことができる。

【0072】該シミュレーションデータプログラムおよびそのポインタが埋め込まれた場合には、該シミュレーションデータ61aを用いて、シミュレーションタスク61が実行され、動作シミュレーションを行うものである。シミュレーションの結果が良好である場合には、経路62aにて通常のルーチンに移行し、不可の場合は、経路62bにて監視装置1に通知する。

【0073】本実施形態は、サーバ保有の原形構成変更機器情報プロファイルから派生構成変更機器情報プロファイルを生成する前に、機器カテゴリに応じて動作シミュレーション可能か否かを判別し、可能なものに関しては派生構成変更機器情報プロファイルにシミュレーションデータプログラムの存在するポインタを付加するシミュレーション対応プロファイル派生タスクおよび機器動作シミュレーションを実行するシミュレーションタスクを設けることを特徴とする。

【0074】サーバにて検出した接続機器を、通知を受けたクライアントから使用する時には、場合によっては

直接外部駆動装置の制御に関わるような重要な信号に関しては、直接出力処理を実行する前に出力をマスキングした動作シミュレーションが必要である場合がある。動作シミュレーションプログラムおよびそのポインタは事前に監視装置 1 からコントローラ 2 に与える必要があるが、本実施形態を適用することによりシステムの安全性を提供することができる。

【0075】次に、本発明の第 7 の実施形態について図 13 に示すフローチャートを参照して説明する。本実施形態は同時に複数のクライアントから構成変更機器に対する処理要求が発生した場合における該クライアントに対するサーバタスクへの機器ドライバ組み込みおよびシミュレーション実行可否並びに実行を行う際の調停を実施する更新調停機能をサーバ内に設けることを特徴とする。このような機能を設けることにより、監視装置 1 内で実行する複数のクライアントタスクからコントローラ 2 に対して構成変更機器に対して同時に要求を出してもコントローラ 2 内にて適宜調整して処理を実行する。従って、監視装置側ではクライアント間の機器に対するアクセス調整管理を行う必要がなく、サーバからの確認と処理結果が返却されてくるのをクライアントタスク毎に処理するだけでよく、マルチタスク処理を確実に行うことができる。

【0076】図 13 は、最も単純な調整例を示すものであり、クライアントタスクによってサーバ内に複数のサーバタスクが生成された場合、その生成順序または生成時に割り当てられたハンドラ番号、優先度等からタスク単位で自動的に順番を決めることができるが、その順番事にクライアント使用要求フラグテーブル 7 4 にステップ S 66 A, S 67 N のようにフラグをセットしておく。

【0077】それから、次のステップ S 68 にて、前記クライアント使用要求フラグテーブル 7 4 を順次検索し、使用要求フラグを検出した順に該サーバタスクに対して機器ドライバ組み込みおよびシミュレーション実行可否準備をステップ S 69 で行う。次のステップ S 70 では、該サーバタスクを生成したクライアントに対して接続確認を行い、ステップ S 71 で承認を取った後、該サーバタスクを実行するものであり（ステップ S 72）、クライアント使用要求テーブル 7 4 の全フラグのチェックが完了するまで繰り返し行うものである（ステップ S 73）。

【0078】次に、本発明の第 8 の実施形態について図 14、図 15 を参照して説明する。図 14 は、クライアント要求アクセス調停処理を示すフローチャートであり、図 15 はクライアントアクセステーブル（共通バス）を示す図である。

【0079】本実施形態は、クライアント要求の調停のために共通バスというアクセス調整用リスト（アクセスリスト）を設け、この機器アクセスを要求するすべての

クライアントはこのアクセスリストに対して要求優先度および機器の実際に使用したいポート番号まで登録することを特徴とする。

【0080】クライアントにとって、これらの情報を共通バスに設定することは、多少処理ステップの増加となるが、他のクライアントがすでに同じ機器に対してアクセスしていて、自分がその処理を終了するまで通常は待たなければならないが、同じ機器での異なるポートに対してアクセスしているのであれば、例えば別のポート番号のデジタル入力等であれば、リードすることは問題なくできるため、このような場合には、他のクライアントの処理終了まで待たずに、自身の要求処理をサーバタスクにて実行することができるため、全体としてはパフォーマンスの向上を図ることができる。

【0081】図 14 において、アクセス要求調停タスク（ステップ S 75）では、クライアント要求を受け付け、図 15 のクライアントアクセステーブル（共通バス） 7 6 に対して、受け付け順に要求する機器 ID（識別番号） 7 6 R 3、機器ポート番号 7 6 R 4 およびクライアント ID 7 6 R 5などを設定する。要求クライアント優先度 7 6 R 6 は、クライアントが要求する実行要求優先度で、指定があればこれも記載する。更に、すべてのクライアント要求について、クライアントアクセステーブル（共通バス）に記載し終わったら、これらの情報から、実行順序を決め、ステップ S 77 にて要求を受け付けるクライアントを決める。次ステップ S 78 では、該クライアント処理を行うためのもので、サーバタスクの生成、実行、終了とともに、クライアントアクセステーブル（共通バス）の、該当項目をクリアする。以後全クライアントに関して終了するまで繰り返す（ステップ S 79）。

【0082】実際にステップ S 77 の段階で、機器ポート番号に重複するものがなければ、同時にクライアント要求を受け付けることも可能であるから、このような場合に備え、実行状態 7 6 A にフラグをセットして、稼動状態であることを認識の上、複数のクライアント要求の実行を行ふこともできる。

【0083】次に、本発明の第 9 の実施形態について図 16、図 17 を参照して説明する。本実施形態は、監視装置 1 およびコントローラ 2 に加えて、全体に共通に情報を管理するインターメディエイトサーバ 8 0 を設け、該インターメディエイトサーバ 8 0 を有するシステムにおいて、インターメディエイトサーバ 8 0 内に前記共通バスおよび調停機能を設けたものである。

【0084】図 16 に示すように、インターメディエイトサーバ 8 0 のディスク 8 0 a にはサーバクライアントアクセステーブル 8 1 を設ける。サーバクライアントアクセステーブル 8 1 には、監視装置内クライアント 1 から、コントローラ（サーバ） 2 へのアクセス要求があると、図 17 に示すようにすべてその順番に受け付け順位

項目 81R1 に、その内容例えれば、サーバ名 81R2 には、アクセス要求をするコントローラ（サーバ）名やその詳細要求内容 81R3 などが記載される。詳細要求内容 81R3 の中身は、図 15 のクライアントアクセステーブル（共通バス）相当である。

【0085】インターメディエイトサーバ 80 内には、図 14 のアクセス調停タスク（ステップ S75）に相当するインターメディエイトサーバ調停タスク（図示せず）を設けることができる。このインターメディエイトサーバ調停タスクとアクセス調停タスクの相違点は、インターメディエイトサーバ調停タスクがサーバへのアクセス頻度を加味した調停を行うことである。

【0086】一般に、少し大きなシステムであれば、単に監視と制御だけの装置のほかに、システム全体の管理を行うサーバなどが設けられることが多い。このようなサーバ（インターメディエイトサーバ）に、通常システム内の監視装置、コントローラをアクセスするための共通情報を設定することで同じような情報が、分散することを防止することができる。上述した第 8 の実施形態の場合には、共通バス並びに調停ルーチンはすべてのコントローラに実装する必要がある。クライアントは、まず所望のコントローラに接続して共通バスに要求設定して、アクノレッジがくるのを待つ必要があるが、別のコントローラにもすぐにアクセスしたい場合など、他の監視装置のアクセス状態などを把握することができないため、アクセスしてもすぐに結果が得られるかどうかの保証もなく、このような場合連続してアクセス要求すべきか否かの判断は、個々のクライアントタスクに委ねられることになる。従って、トータル的な運用が困難である。従って、インターメディエイトサーバに、全クライアント要求、サーバの状態情報を“サーバ・クライアントアクセステーブル”などの共通バスに相当する領域に持たせ、全体を見渡しての調停を行うことで、システムとしてのパフォーマンス向上を図ることができる。

【0087】次に、本発明の第 10 の実施形態について説明する。本実施形態は、第 8、第 9 の実施形態で使用される共通バスの項目にクライアントタスクからの緊急処理要求を受け付けることを特徴とするものである。図 15 に示す緊急処理要求 76R7 がサーバ内緊急処理要求チェックルーチンによりセットされている場合、図 15 の実行状態 76R2 をチェックし、現在実行しているサーバタスクがあれば、直ちにこれをサスPEND（中断）させて、緊急処理要求を発生し、これによりクライアントの要求を最優先で実行することができる。

【0088】すなわち、本実施形態では、サーバ内調停機能は、通常より比較的早い周期で、このアクセスバスの緊急処理要求をチェックし、該当するものがあるか否かのみチェックする。該当が無ければ、直ちに通常調停処理を実行するが、緊急処理要求がある場合には、直ちに、要求元クライアントの処理実行ルーチンに移行する

もので、通常の順番待ちを通り越して、最優先で実行させることができる。

【0089】次に、本発明の第 11 の実施形態について説明する。本実施形態は、サーバ・クライアントアクセステーブル（共通バス）の項目にクライアントタスクからの負荷状況を受け付け、この情報に基づいてインターメディエイトサーバはクライアントタスクが高負荷状態のサーバに更にジョブの実行を要求して、結果的にジョブ失効となるような事態を回避するようにインターメディエイトサーバで調整するものである。

【0090】本実施形態では、図 17 のサーバ・クライアントアクセステーブルに示すサーバ負荷状況項目 81R4 に定期的にコントローラ側から現在の負荷状況をサーバ名 81R2 に対応して選択的に書き込むものである。この負荷状況は、現在の未処理のサーバタスクがいくつあるかまたは同時処理可能なサーバタスク数と比較して、その割合で表現される。インターメディエイトサーバ 80 内のインターメディエイトサーバ調停タスク（図示せず）は、この負荷状況を考慮して、例えば負荷状態がほぼ 100% であれば、更にクライアント要求を送ることを待つ等の制御を行う。

【0091】次に、本発明の第 12 の実施形態について図 18 を参照して説明する。本実施形態は、無線交換機並びにその処理プログラムをインターメディエイトサーバに設け、無線送受信機能付きのコントローラのシステム離脱参入を可能にするとともに、無線送受信機能付きコントローラと無線機能付き入出力機器に対して、第 1 の実施形態の構成変更機器情報プロファイル送付機能の提供を特徴とする。無線機能付き機器と、そのインターフェースを有するコントローラ間では、機器離脱参入は頻繁に行うことができる。更に、インターメディエイトサーバに無線交換機能を設けることで、コントローラ本体そのものの離脱参入処理を行うことができる。

【0092】図 18においては、コントローラ 2 に接続された無線インターフェース 92 の回線（周波数）は機器 14 に接続された無線送受信部 93 の周波数に合わせることができ、機器 14 は離れたところから任意にコントローラ 2 にデータを送信または受信することができる。この場合、上述した第 1 乃至 4 の実施形態に記載した方式によって監視装置 1 に対してシステム参入離脱状況を知らせることができる。なお、無線の媒体として赤外線もまったく同じである。

【0093】また、コントローラ 2 にも無線インターフェース 91 を設け、インターメディエイトサーバ 80 に接続された無線交換機 90 に対して交信することができる。この場合、インターメディエイトサーバ 80 は、コントローラ 2 内のサーバ情報およびクライアントのアクセス要求の情報、すなわちクライアント・サーバアクセステーブルを有しているので、必ずしも伝送装置 5 を介さずとも第 9 の実施形態と同様に処理を実行することができる。

できる。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の本発明によれば、コントローラは追加実装される機器を検出すると、この追加された機器から機器プロファイル情報を取得して構成変更機器情報プロファイルを作成し、また機器が削除されたことを検出すると、前記保持していた機器プロファイル情報に基づき構成変更機器情報プロファイルを作成し、この作成した構成変更機器情報プロファイルを上位の監視装置に通知するので、監視装置はコントローラにおける構成変更を知ることができるとともに、着脱されたコントローラの機器を考慮した構成で監視することができる。

【0095】また、請求項2記載の本発明によれば、監視装置に割り当てられたアドレスを構成変更機器情報プロファイルに設定し、コントローラは構成変更機器情報プロファイルに設定されているアドレスに基づき監視装置に構成変更機器情報プロファイルを通知するので、コントローラは構成変更機器情報プロファイルから監視装置のアドレスを直接知ることができ、コントローラの負荷を軽減することができる。

【0096】更に、請求項3記載の本発明によれば、構成変更機器情報プロファイルが単純なデータファイルではなく、該ファイルに対して項目別にデータ隠微化、アクセス制限、動作機能を埋め込んだ原形構成変更機器情報プロファイルとし、コントローラでは基本機能と情報を継承した派生構成変更機器情報プロファイルを使用するため、構成変更機器情報プロファイル、ひいてはシステムの信頼性を向上することができる。

【0097】請求項4記載の本発明によれば、クライアント別に構成変更機器情報プロファイルを派生させるので、新たにサーバタスク毎に生成する必要がなくなり、サーバ内でもクライアント別に独立して変更機器に関する処理を継続することができる。

【0098】また、請求項5記載の本発明によれば、機器カテゴリと原形構成変更機器情報プロファイルのカテゴリが異なる時、監視装置に通知し、該当するカテゴリの原形構成変更機器情報プロファイルを受信するので、無駄な処理を回避でき、全体的なスループットの向上を図ることができる。

【0099】更に、請求項6記載の本発明によれば、コントローラ側の機器構成の変更・更新をコントローラ側に組み込んでオンラインで実行する前に、更新機器の構成変更機器情報プロファイルからシミュレーションデータを抽出し、関連するサーバタスクとリンクageする前の動作シミュレーション機能を提供するので、システムの安全性を確認することができる。

【0100】請求項7記載の本発明によれば、機器ドライバをサーバタスクに組み込む間、要求クライアントとの接続確認を実施し、受け入れられたことを確認した

後、更新機器ドライバをサーバタスクに組み込むので、監視装置側ではクライアント間の機器に対するアクセス調整管理を行う必要がなく、サーバからの確認と処理結果が返却されてくるのをクライアントタスク毎に処理するだけよく、マルチタスク処理を確実に行うことができる。

【0101】また、請求項8記載の本発明によれば、クライアント要求の調停のために共通バスというアクセス調整用リスト（アクセスリスト）を設け、この機器アクセスを要求するすべてのクライアントはこのアクセスリストに対して要求優先度および機器の実際に使用したいポート番号まで登録するので、全体のパフォーマンスを向上させることができる。

【0102】更に、請求項9記載の本発明によれば、監視装置およびコントローラに加えて、全体に共通に情報を管理するインターメディエイトサーバを設け、該インターメディエイトサーバに共通バスおよび調停機能を設けたため、全体を見渡しての調停を行うことができ、システムとしてのパフォーマンスの向上を図ることができる。

【0103】請求項10記載の本発明によれば、クライアントの要求優先度とサーバタスク実行状態を把握し、緊急要求発生時には実行途中のサーバタスクに対してサスペンド要求を発生し、緊急要求処理を実現するので、緊急処理を最優先で実行することができる。

【0104】また、請求項11記載の本発明によれば、コントローラの過剰負荷による処理失効防止のための負荷監視調整手段を有するので、クライアントタスクが高負荷状態のコントローラであるサーバに対してジョブ実行要求をして、ジョブ失効となるような事態を回避することができる。

【0105】更に、請求項12記載の本発明によれば、コントローラは無線送受信手段を有し、インターメディエイトサーバはコントローラおよび監視装置との交信・交換を無線で行うことができ、コントローラのシステム参入および離脱を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な監視制御システムであるプロセス制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す監視制御システムに使用されているコントローラの詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す監視制御システムのエンジニアリング装置におけるシステムエンジニアリング処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施形態に係わる監視制御システムの作用を示すフローチャートである。

【図5】構成変更機器情報プロファイルの構成を示す図である。

【図6】コントローラ内で構成変更機器情報プロファイルを作成して送信する処理を示す説明図である。

【図 7】サーバによって送信された送信用デバイスプロファイルを受信するクライアント側プロファイル処理を示す説明図である。

【図 8】図 6 におけるレベル  $n m$  のパストレーステーブルおよびコントローラ送受信タスクで生成する受信テーブルの内容と作用を説明するためのフローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態における構成変更機器情報プロファイルの構成を示す図である。

【図 10】機器カテゴリー処理を示すフローチャートである。

【図 11】クライアント別プロファイル派生適用処理を示す図である。

【図 12】第 6 の実施形態におけるシミュレーション適用処理を示す図である。

【図 13】第 7 の実施形態におけるサーバ組み込み調停処理を示すフローチャートである。

【図 14】クライアント要求アクセス調停処理を示すフ

ローチャートである。

【図 15】クライアントアクセステーブル（共通バス）を示す図である。

【図 16】第 9 の実施形態におけるインターメディエイトサーバを示す図である。

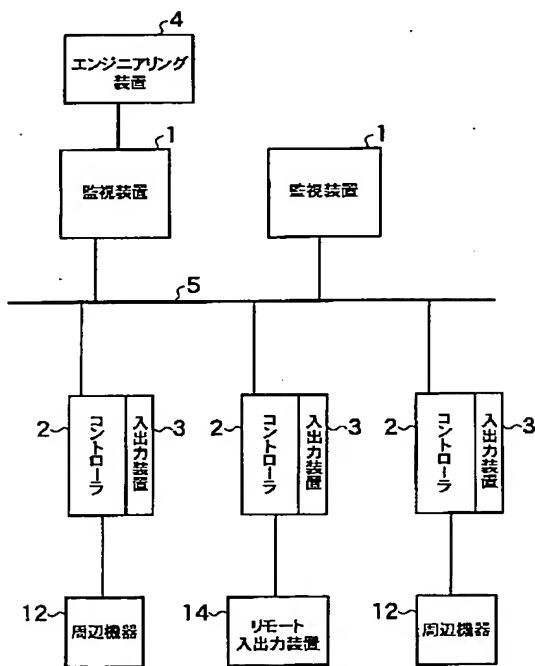
【図 17】サーバ・クライアントアクセステーブルを示す図である。

【図 18】第 12 の実施形態における無線サーバを示す図である。

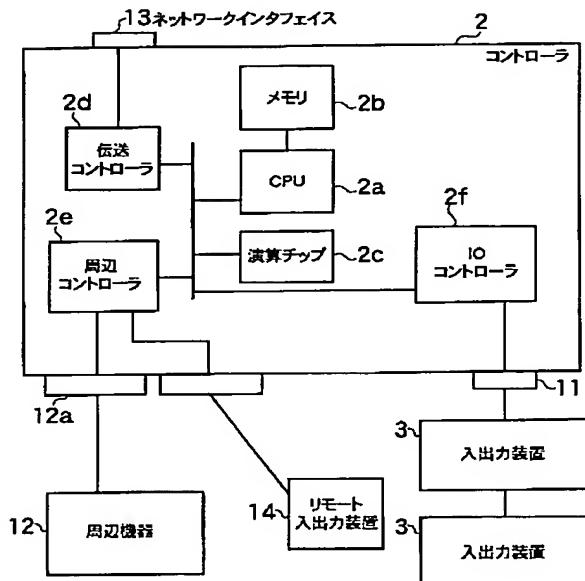
#### 10 【符号の説明】

- 1 監視装置
- 2 コントローラ
- 3 入出力装置
- 4 エンジニアリング装置
- 5 伝送装置
- 12 周辺機器
- 14 リモート入出力装置

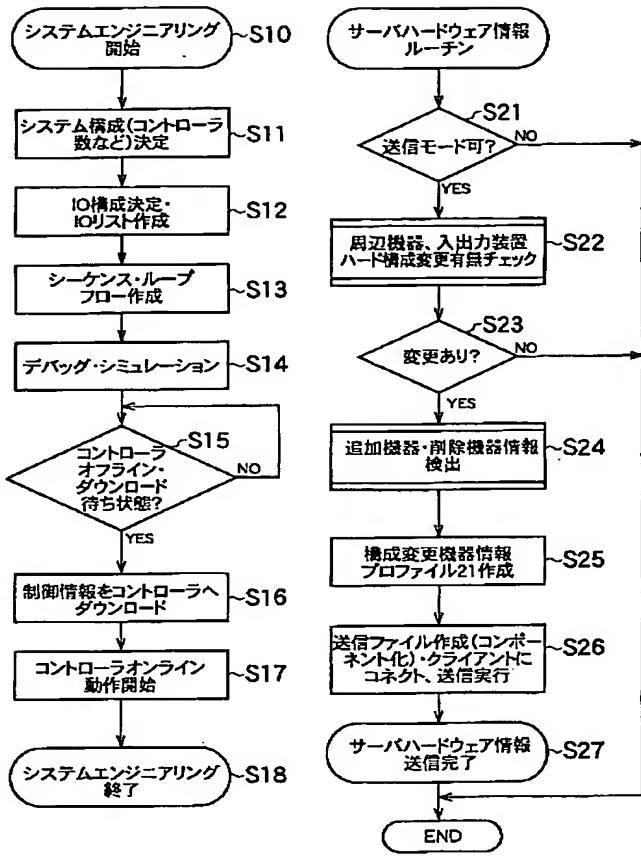
【図 1】



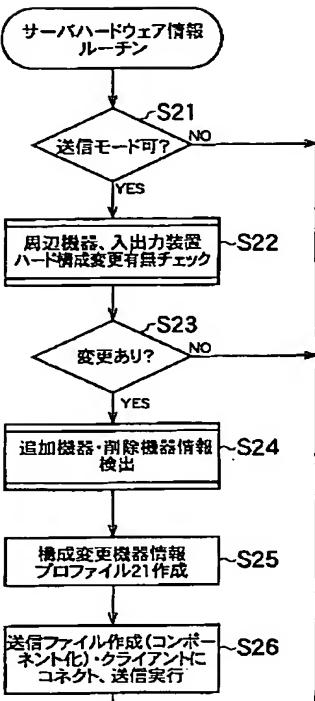
【図 2】



〔図3〕



[図4]

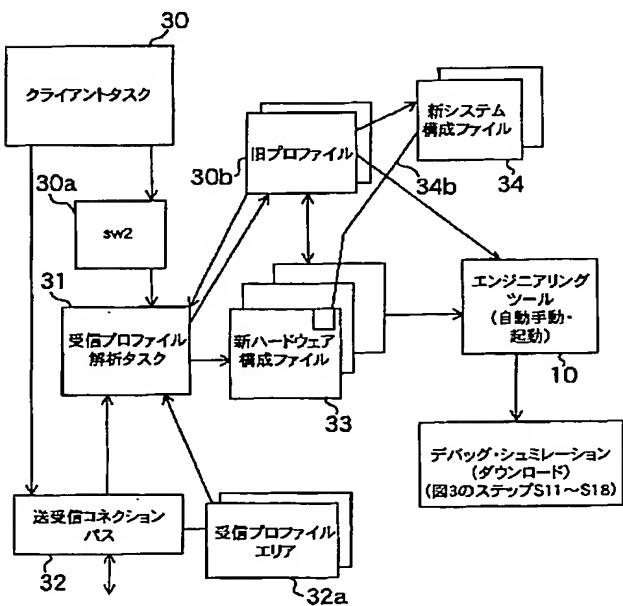


[図 5]

21構成変更機器情報プロファイル		
項目	内容	
21a~ デバイス語言	(メーカー名、型式、バージョン、製造日)	
21b~ デバイス固有 ハードウェア資源	IOポート、割り込み、DMA、メモリサイズ、制御モード、制御パラメータ	
21c~ サーバ管理情報	サーバ名前、IDなど デバイスから見たバス指定 (絶対バス・相対バス)	サーバ側で設定
21d~ クライアント情報	クライアント名、IDなど アドレスポインター サーバから見たアクセスバス (相対・絶対)、	サーバ側で、保持
21e~ 機器プロファイル オリジナル	格納ポインタ	
21f~ 機器プロファイル 変更履歴	格納ポインタ	
21g~ 機器変更 プロファイル	追加・削除	
	入出力タイプ	
	読み出し関数タイプ	
	書き込み関数タイプ	

【図6】

〔図7〕

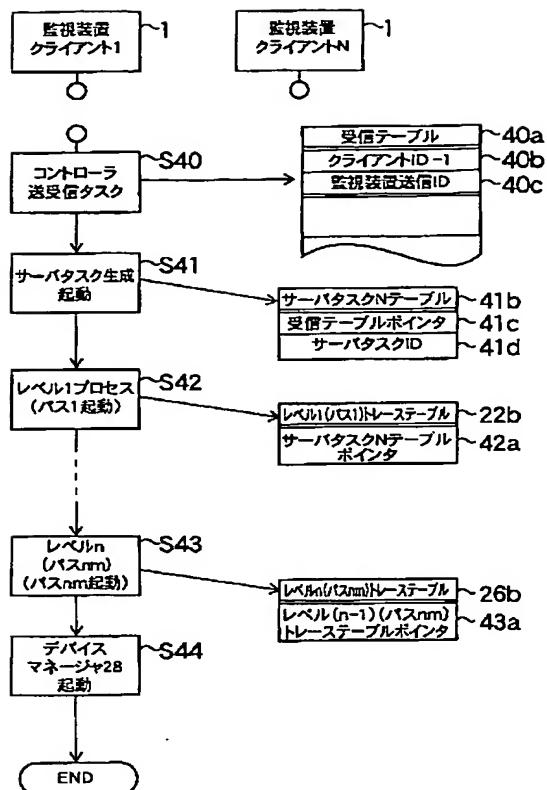


This flowchart illustrates the process of creating a transmission profile file (送信プロファイル) and its connection to hardware management.

**Process Flow:**

- Input:** Multiple bus nodes (バス11, バス21, バス22, バスm, バスnm) feed into a **SW1** switch.
- SW1** connects to a **送信プロファイル作成タスク** (Task 23).
- The task 23 leads to a **レベル1トレーステーブル** (Level 1 Trace Table) via 22c.
- The **レベル1トレーステーブル** receives input from **バス21** via 22a and **バス22** via 22b.
- It also receives input from **バスm** via 25a and **バスnm** via 25b.
- From the **レベル1トレーステーブル**, the flow continues to a **レベル2トレーステーブル** via 25c.
- From the **レベル2トレーステーブル**, the flow continues to a **レベルnトレーステーブル** via 26c.
- From the **レベルnトレーステーブル**, the flow continues to a **構成変更機器情報プロファイル1次版** (Configuration Change Machine Information Profile 1st Edition) via 26b.
- Finally, the flow reaches a **デバイスマネージャ** (Device Manager) via 28.
- Delegation:** The **デバイスマネージャ** delegates tasks to three **データマネージャ** (Data Managers) via 27, 29, and 29c.
- These managers interact with a **デバイスドライバ** (Device Driver) via 27a, 27b, and 29d.
- The **デバイスドライバ** is connected to the **サーバのハードウェア** (Server's Hardware) via 29a, 29b, and 29c.
- A separate **ハードウェア管理店** (Hardware Management Shop) is connected to the **デバイスマネージャ** via 29d.

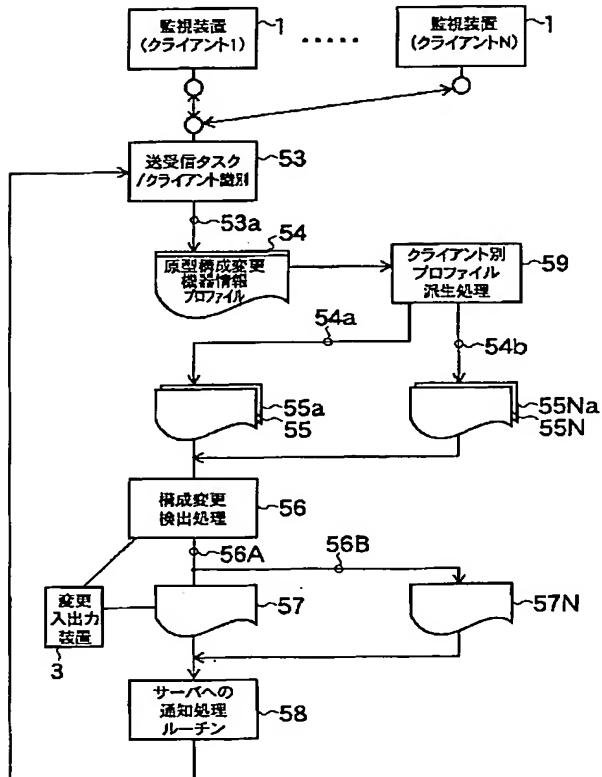
[图 8]



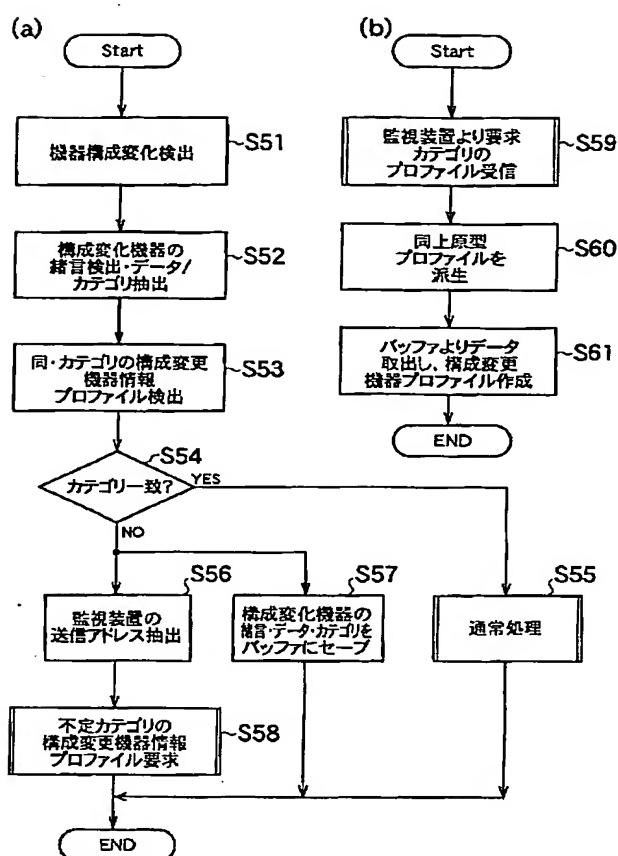
[図 9 ]

	項目	内容	設定権利	参照権利
45a~	機器カテゴリ	・DI ・DO ・AI ・RIO	クライアント	クライアント カテゴリ チェック ルーチン
21a~	デバイス諸言	メーカー名、型式、バージョン、製造日	デバイスマネージャ	クライアント
21b~	デバイス固有 ハードウェア 資源	・ドライバ名 ・IOポート、割込み DMA、メモリサイズ、 制御モード、 制御パラメータ	デバイスマネージャ	送受信クスク
21c~	サーバ管理情報	・サーバ名、ID。 ・デバイスからみた 相対/絶対バス指定	サーバ側 レベル or タスク	
45d~	クライアントアドレス (監視装置アドレス)	・監視装置アドレス ・クライアントID	クライアントのみ	サーバ/
21e~	機器プロファイル オリジナル	・格納ポインタ	デバイスマネージャ	デバイスマネージャ
21f~	機器プロファイル 変更履歴	・格納ポインタ	デバイスマネージャ	/クライアント
21g~	機器変更 プロファイル	・モード(追加or削除)  ・入出力タイプ original 入出力タイプ要求  ・読み出し間数タイプ original 読み出し間数タイプ要求  ・書き込み間数タイプ original 書き込み間数タイプ要求	デバイスマネージャ デバイスマネージャ クライアント  デバイスマネージャ クライアント  デバイスマネージャ クライアント	

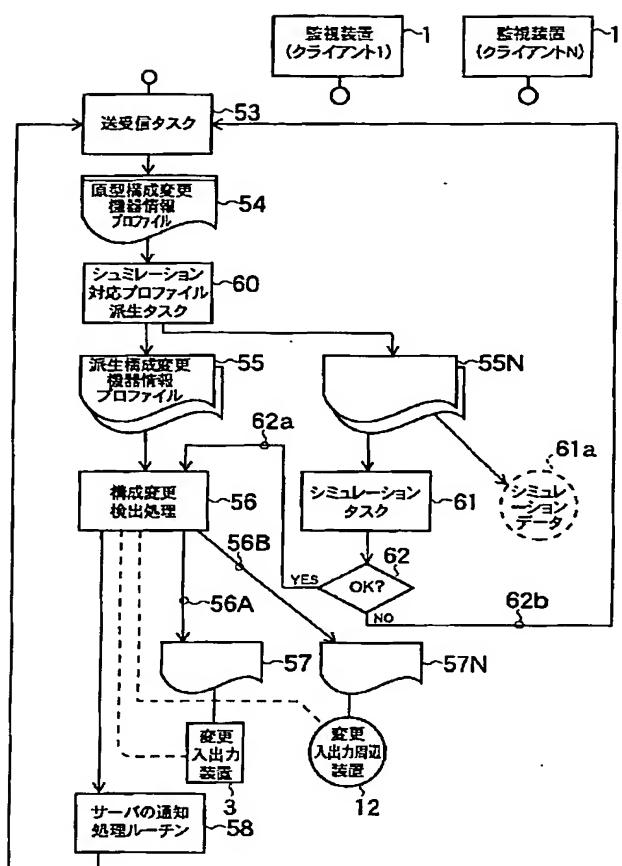
【図11】



【図 10】



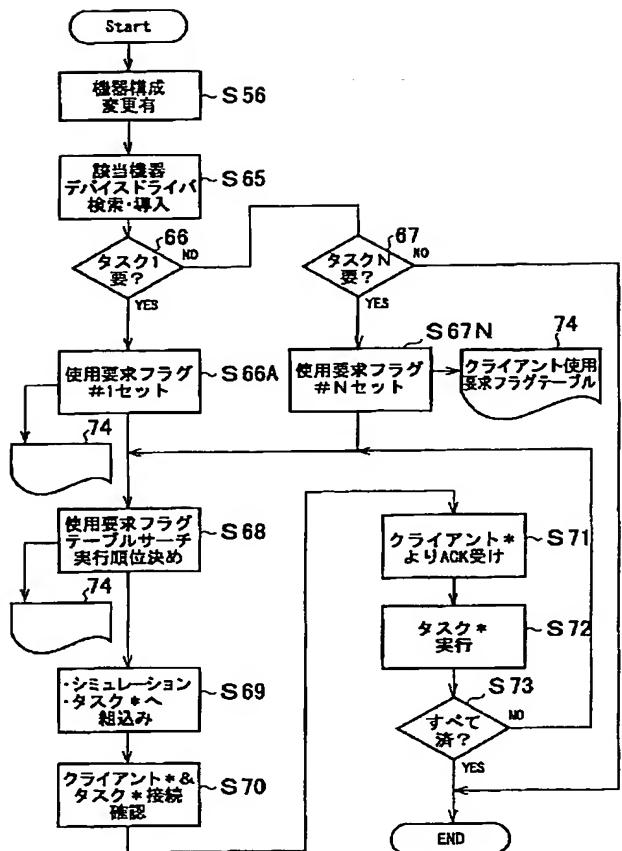
【図 12】



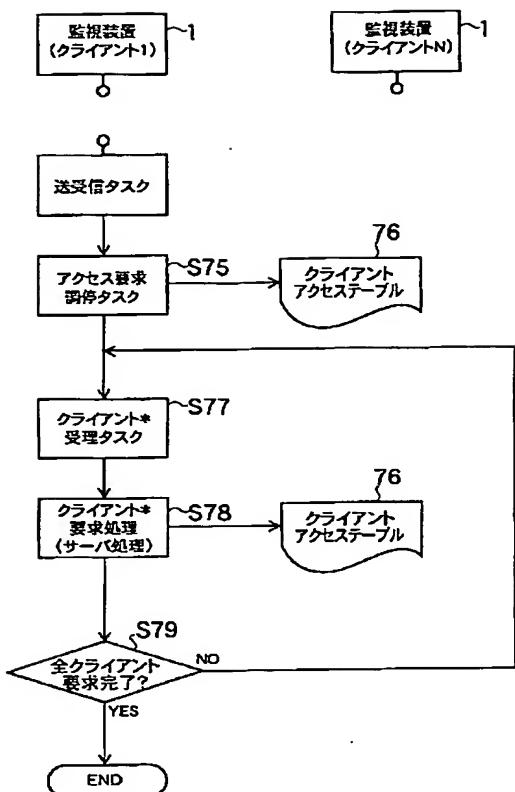
【図 15】

76R1	76R2	76R3	76R4	76R5	76R6	76R7
76C1	1	A	機器ポート	要求クライアントID	要求クライアント優先度	緊急処理要求
			98	1		
			100	1		
76C2	2	B	102	1		
			10	2		
			12	2		
76Cm	m	Z	100	2		

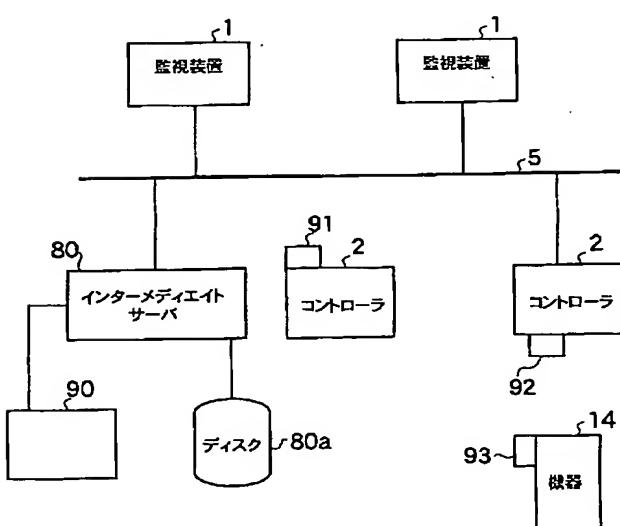
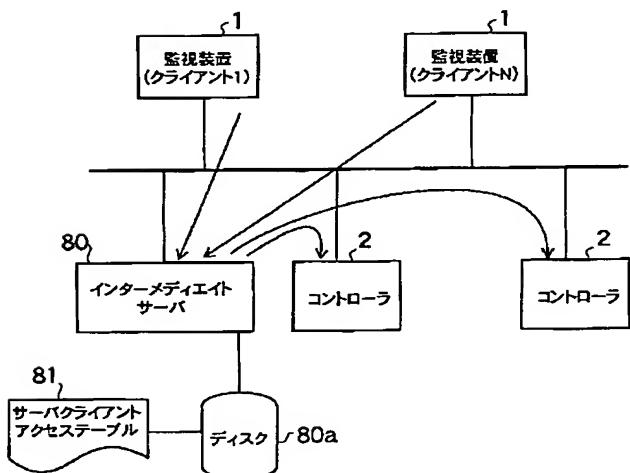
【図 13】



【図 14】



【図 16】



【図 17】

81R1 クライアント →サーバ 受付順位	81R2 サーバ名	81R3 要求内容	81R4 サーバ 負荷状況
81C1 1		第15図	
81C2 2			
81C3 m			